

«ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

И. В. Царенко, С. В. Красюк

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Дисциплина «Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении» предназначена для технологической подготовки инженеров широкого профиля в системе высшего образования. Целью дисциплины является формирование у студентов исследовательского мышления, подразумевающего способность к анализу, совершенствованию и созданию новых конструкций машин и технологий их изготовления. К основным задачам данной дисциплины можно отнести ознакомление с основами научного подхода при решении исследовательских и изобретательских задач, с основными методами планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных, основными методами решения изобретательских задач и инновационной деятельности; выработку навыков анализа и статистической

обработки результатов эксперимента; формирование творческого стиля мышления, включающего умение анализировать технические проблемы и находить решения этих проблем; развитие умения использования методологии исследовательской, изобретательской и инновационной деятельности в профессиональной сфере.

Согласно учебной программе данная дисциплина разделена на три модуля: «Основы исследовательской деятельности в машиностроении», «Основы изобретательской деятельности в машиностроении» и «Основы инновационной деятельности в машиностроении». Всего курс включает 48 часов лекционного материала и 17 часов практических занятий.

В первом модуле изучаются вопросы истории развития науки в Беларуси, роль науки в развитии общества, рассматриваются основные составляющие циклического алгоритма исследования (цель исследования, модель объекта исследования, апробация модели/гипотезы, анализ результатов, корректировка модели/гипотезы). Также к вопросам первого модуля относятся классификации экспериментов, факторов и объектов исследования; типы измерений и ошибок (систематическая, случайная и грубая ошибки). Две лекции первого модуля посвящены изучению этапов составления планов и методов планирования эксперимента, включая планы однофакторного эксперимента (последовательный план, рандомизированный план) и планы многофакторного эксперимента (полный факторный план типа 2^k , дробный факторный план, план случайного баланса, ортогональный центральный композиционный план, ротатбельный центральный композиционный план. Особое внимание уделено освоению методов поисковой оптимизации: метода Гаусса–Зайделя, метода градиента, метода крутого восхождения Бокса–Уилсона и симплексного метода. Также в первом модуле рассматриваются базовые понятия математической статистики: случайная величина; вероятность события; закон распределения случайных величин и его характеристики (интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей), числовые параметры распределения: математическое ожидание, дисперсия, асимметрия и эксцесс, основные законы распределения случайных величин. Несколько лекций первого модуля посвящены изучению особенностей выборочного метода статистической обработки экспериментальных данных; освоению основных понятий этого метода (генеральная совокупность, выборка, оценка) и теоретических обоснований (теоремы Чебышева и Ляпунова). На практических занятиях осваивается расчет суммарных ошибок для прямого и косвенного измерения, последовательность оценки истинного значения измеряемой величины с помощью выборочного метода статистической обработки экспериментальных данных. Отдельная лекция посвящена изучению основ корреляционного и регрессионного анализа, включая оценки достоверности результатов, критерии Кохрена, Бартлета и Фишера. Значительный блок лекций уделяет внимание методам оценки коррозионно-, атмосферо-, износостойкости материалов и деталей машин, статическим, динамическим и усталостным методам оценки механических свойств. Подробно рассматриваются испытания на растяжение, сжатие, изгиб и кручение, схемы нагружения и расчет основных прочностных характеристик. Теплофизические методы исследования материалов изучаются на примере дилатометрии, термогравиметрии, деривативной термогравиметрии, дифференциального термического анализа. Рассматриваются факторы, влияющие на протекание термических превращений. Методы оценки топографии и морфологии поверхности изучаются на примере электронной, оптической, зондовой микроскопий. Рассматриваются различные спектроскопические методы анализа поверхности, классификации спектроскопических методов по виду зондирующей поверхности потока частиц; по виду эмиттируемых (детектируемых) частиц; по диапа-

зонам длин электромагнитных волн зондирующего излучения; по типам квантовых переходов; по типам исследуемых объектов.

Второй модуль курса посвящен изучению основных этапов творческого процесса. Изучаются основные понятия и функционально-физический анализ технических систем, критерии развития технических систем, основные этапы творческого процесса (постановка задачи, сбор информации, поиск решения (идеи), творческая инкубация, выдвижение идеи/гипотезы/решения). Рассматриваются методы рационального мышления (метод изменения формулировки задачи, метод изменения исходных установок (базы), метод анализа атрибутов, метод постановки вопросов (scamper), морфологический анализ, метод поиска связей, аналогий, ассоциаций), а также методы иррационального мышления. Отдельно изучаются коллективные методы поиска идеи: метод «мозгового штурма» и его разновидности, синектический метод. Последняя лекция второго модуля посвящена изучению основных понятий патентования. Рассматриваются виды лицензий и формы лицензионных платежей, лицензионный договор, форма оформления заявочных материалов на изобретение.

В лекциях третьего модуля изучается сущность и содержание понятия «инновация»; место и роль инноваций в процессе развития; цели и методы инновационной деятельности; инновационные законы; инновационный процесс, его фазы и характер; критерии инноваций, инновационной деятельности на предприятии; оценка эффективности инноваций; инвестирование инновационной деятельности; государственная инновационная политика.

После изучения каждого модуля предусмотрено проведение контрольной работы для оценки степени освоения студентами пройденного теоретического материала. В электронной библиотеке университета для студентов доступен электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении», который содержит конспект лекций и практикум для проведения практических и семинарских занятий.